

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

引証案 (1)

91 年 3 月 15 日

修正

申請日期: 89.10.16

案號: 89124262

類別: G11B 5:00

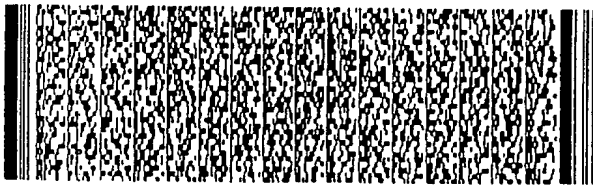
(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

495745

一、發明名稱	中文	具有偏磁層結構之磁場元件
	英文	MAGNETIC FIELD ELEMENT HAVING A BIASING MAGNETIC LAYER STRUCTURE
二、發明人	姓名 (中文)	1. 穆瑞 富爾登 吉利斯 2. 安東尼奧斯 艾米利奧斯 帝歐朵拉斯 古伯 3. 卡爾司-米契爾 胡伯特 廉森
	姓名 (英文)	1. MURRAY FULTON GILLIES 2. ANTONIUS EMILIUS THEODORUS KUIPER 3. KARS-MICHEL HUBERT LENSSEN
	國籍	1. 英國 2. 荷蘭 3. 荷蘭
	住、居所	1. 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號 2. 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號 3. 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
	國籍	1. 荷蘭
	住、居所 (事務所)	1. 荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代表人姓名 (中文)	1. J.L. 凡德渥
	代表人姓名 (英文)	1. J.L. VAN DER VEER

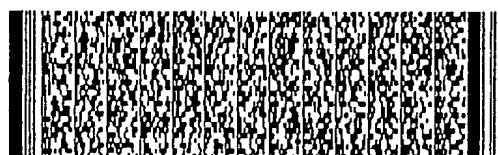


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有偏磁層結構之磁場元件)

一磁場元件備有堆疊之第一磁層結構(7)，第二磁層結構(11)，其具有固定之磁化(M_{11})方向，及一隔片層結構(9)將第一磁層結構及第二磁層結構分開。磁場元件尚備有一偏壓元件以施加一縱向偏壓場至第一磁層結構，該偏壓裝置包括一偏壓磁層結構(3)，位於與第一磁層結構相對。偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份(M_3)，與第二磁層結構之磁化方向垂直，與第一磁層結構以非磁層結構(5)分開。磁層元件是於極高密度之應用。

英文發明摘要 (發明之名稱：MAGNETIC FIELD ELEMENT HAVING A BIASING MAGNETIC LAYER STRUCTURE)

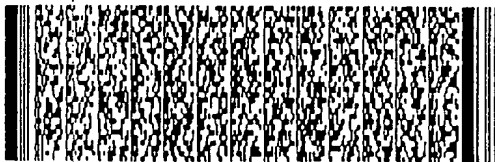
A magnetic field element provided with a stack of a first magnetic layer structure (7), a second magnetic layer structure (11) having a substantially fixed direction of magnetization (M_{11}), and a spacer layer structure (9) separating the first magnetic layer structure and the second magnetic layer structure from each other. The magnetic field element is further provided with a biasing means for applying a longitudinal bias field to the first magnetic layer structure, which



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有偏磁層結構之磁場元件)

英文發明摘要 (發明之名稱：MAGNETIC FIELD ELEMENT HAVING A BIASING MAGNETIC LAYER STRUCTURE)

biasing means includes a biasing magnetic layer structure (3) located opposite to the first magnetic layer structure. The biasing magnetic layer structure provides a magnetic coupling field component (M_3) perpendicular to the direction of magnetization of the second magnetic layer structure and is separated from the first magnetic layer structure by a non-magnetic layer structure (5). The magnetic field element is suitable for very high density applications.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

歐洲專利機構 EP

2000/03/09 00200830.8

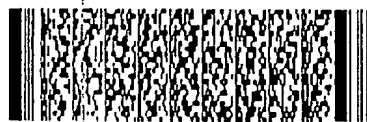
無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明(1)

發明領域

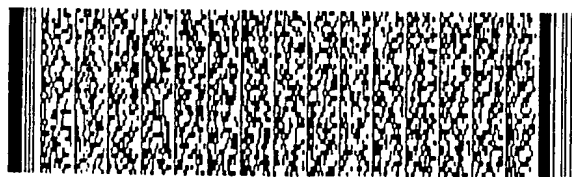
本發明關於備有堆疊之第一磁層結構，及具有固定磁向之第二磁層結構之磁場元件，及一隔片層結構將第一磁層與第二磁層彼此分開，磁場元件尚備有偏壓裝置以施加一縱向偏壓場至第一磁層結構。縱向偏壓場垂直導向第二磁層結構之固定磁向。

發明背景

磁場元件曾揭示於美國專利號碼US-A 5,729,410中。該已知磁場元件被用做為一感測器，以讀出磁記錄之資料，其尚有一在絕緣隧道屏蔽層相反側之固定鐵磁層及一感測鐵磁層。硬偏壓鐵磁材料之二層部份，一種鈷鉑鉻合金，位於感測層之側邊緣附近，但分開。該層部份與感測鐵磁層為電絕緣，但與其為磁耦合，並作為此感測層之磁矩之縱向偏壓。已知偵測器之缺點為，硬偏壓材料之層部份甚難控制，故僅對大軌道寬度較為實際，因該磁鐵遠離，其合成磁場為一低值，即5-10 Oe，並切為同性。對高密度記錄而言，其並非適合答案。已知感測器之另一缺點為，該層部份為一材料製成，該材料未在感測器其他部份使用。因此需要澱積系統之額外來源。此外，在製造期間限定該層部份結構時，需要調額外之屏罩步驟。此外，硬磁材料常顯出強溫度依存性。

發明簡要說明

本發明之目的為提供上述種類之一改進之磁場元件，其方式為偏壓裝置為簡單，但能提供極高密度應用之適當答案。

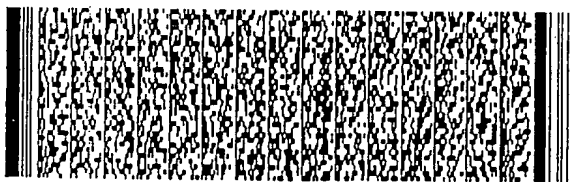


五、發明說明 (2)

此目的可由本發明之磁場元件達成，其特徵為偏壓裝置包括一偏壓磁層，位於第一磁層結構之對側，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，與第二磁層結構之磁向垂直，並由一磁層結構將其自第一磁層結構分開。所用之方法在偏壓磁層結構與第一磁層結構間，造成一磁耦合通過非磁層結構。在磁場元件之製造期間，偏壓磁層結構可利用簡單方式以現有技術實現。在偏壓磁層結構形成期間，應加一磁場，該磁場較第二磁層結構形成期間所加之磁場之角大於0度，小於180度。

本發明之磁場元件可為一旋轉隧道接合元件，此情況時，隔片層結構包括一絕緣材料隧道屏蔽層，如三氧化二鋁，或大磁阻型旋轉閥元件。此二情形下，一極重要之磁特性為第一磁層結構之磁滯。當此層結構之磁矩與磁源，即通過之磁碟之磁場對齊時，可達成一與第二磁層結構之磁矩之反平行。此效應產生電阻之改變。為防止磁場元件輸出之失真，必須防止引入疇壁，在磁校正期間，通過第一磁層結構移動。如磁滯存在於第一磁層結構時，疇壁可能被引入。已證明在本發明之感測器中之磁滯已大幅降低，或已完全消除。

本發明之磁場元件中，一磁耦場，即一縱向偏壓場位於偏壓磁層結構與第一磁層結構之間，該磁耦合為一靜磁場，並僅限定於局部位準，即僅為結構之粒子大小。因此可使一較低之磁場加在其上，較硬磁材料之層部份之磁場為小。本發明磁場元件之另一優點為，由於耦合磁場之局部性，其均勻性較佳，並與磁場元件之尺寸及環境無關。



五、發明說明 (3)

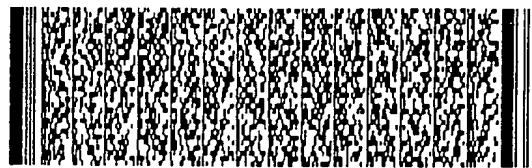
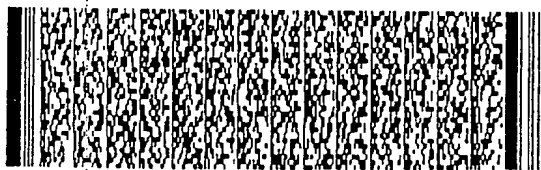
通常，第一磁層結構有一磁化之易軸(Easy Axis)，與第二磁層結構之固定磁向成垂直。第一磁層結構包含一鐵磁材料之鐵磁層，如鎳鐵合金或鈷鐵合金，此鐵磁層被稱為自由層。第二磁層結構包含鐵層材料之固定磁，如鎳鐵合金，或鎳鈷合金，被稱為交換偏壓材料之固定磁，如反鐵磁材料，即鉈錳合金。

本發明磁場元件之一實施例之特徵為，偏壓磁層結構有一固定磁向，此磁向與第二磁層結構之磁向至少成45度角，最大成135度角。在此較佳實施例中，偏壓磁層結構對第一磁層結構有一明顯效應，意即在第一磁層結構中之磁滯已大幅降低。本實施例中可達成一最大縱向偏壓磁場，其特徵為，偏壓磁層之磁向與第二磁層結構之磁向成90度角。

本發明磁場元件之實施例中，非磁層結構包括一或多層銅，鈦及鉭及/或非磁氧化物，如三氧化二鋁。如調整此層之厚度，縱向偏壓場可被調諧，自厚銅層之50e至薄銅層之數百0e。在旋轉閥元件中，以鉭較佳，因為其高電阻率之故。此外，鉭可導出理想晶體組織。

本發明之磁場元件之一實施例之特徵為，偏壓磁層結構包括一被固定層結構及一固定層結構，以固定被固定層結構。被固定層結構較佳包括磁材料之鐵磁層，如，鎳鐵合金，鈷或鈷鐵合金。

本發明磁場元件上述實施例之較佳特徵為固定層結構包括交換偏壓材料層，如反鐵磁材料，即鐵錳合金，鉈錳合金，或鐵磁材料，即鈷鈷合金或鈷鐵鈷合金。



五、發明說明 (4)

如必要時，被固定層界結構可含二鐵磁層由一非磁性材料層分開。此結構可為鐵磁材料之二層，如鎳鐵合金，或鈷鐵合金，及一中間插入之非磁性材料層，如釘，銻或銅。中間插入層導致一反鐵磁耦合於鐵磁材料磁之間。該結構含鐵磁材料層，由一非磁材料層中間插入，通常稱為人工反鐵磁(AAF)。

本發明磁場元件之一實施例之特徵如申請專利範圍第8項所限定。此實施例中，磁雜散場可為最小。

本發明之磁場元件之實施例之特徵為，如申請專利範圍第9項所限定。偏壓磁層結構之磁強度，在此實施例中得以進一步改進。

本發明尚關於一含磁場元件之旋轉隧道接面裝置。本發明之旋轉隧道接面裝置，備有本發明之磁場元件，隔片層結構包括絕緣材料如三氧化二鋁之隧道屏蔽層。

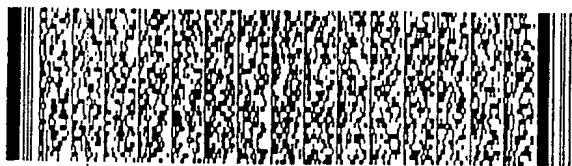
本發明尚關於一含磁場元件之大磁阻裝置。本發明之大磁阻裝置包括本發明之磁場元件。一種絕緣材料如三氧化二鋁，或高電阻率之材料如鉍，鎢或鉬為非磁層之較佳材料。

以上所提之裝置均可作為感測器，及場感測器供汽車應用或磁頭之用，與磁登錄或資訊媒體合作。

本發明尚關於自磁資訊載體讀出資訊之系統，系統包括本發明之磁場元件，或本發明之一裝置。

✓ 本發明尚關於一含本發明之磁場元件之磁記憶體，及關於含該記憶體之電子電路。

參考申請專利範圍，應注意，申請範圍定義之不同特



五、發明說明 (5)

徵，均可以組合方式產生。此外，"層結構"一詞，在本文件中可意指單層或一堆疊層。

圖式簡要說明

本發明上述特性將可自以下非限制舉例說明，及參考圖式得以更為明顯。

圖中：

圖1為本發明磁場元件之實施例之剖面圖，

圖2為本發明之大磁阻型旋轉閥元件之實施例之剖面圖，

圖3為本發明旋轉隧道接面裝置之實施例之剖面圖，

圖4為本發明備有磁場元件之磁場感測器之實施例之立體圖，

圖5為本發明一系統之實施例圖解，

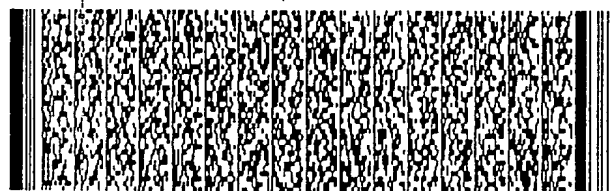
圖6為本發明一磁記憶體之一實施例之剖面圖，

圖7為本發明一電子電路之圖解。

值得注意的是使用相同參考符號來表示數個實施例中之相對應部份。

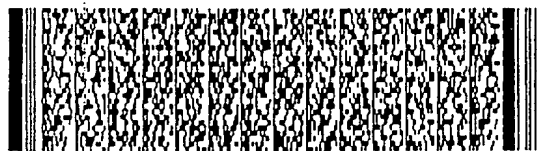
圖式元件符號說明

1	基體
3	偏壓磁層結構
3A	固定層結構
3B	被固定層結構
3B ₁	鐵磁材料層
3B ₂	鐵磁材料層
3B ₃	插入層



五、發明說明 (6)

5	非磁層結構
7	第一磁層結構
9	隔片層結構
11	第二磁層結構
11A	被固定層
11B	固定層
100	電連接
102	磁力線導引
102a	端面
104	磁力線導引
104a	端面
106	磁隙
200	框架
202	軸心
204	磁碟資訊載體
206	搖臂
208	磁場感測器
300	旋轉隧道接點裝置
302	半導體
400	平面圖
402	選擇裝置
404	磁組件
A ₇	磁化易軸
M ₃	磁向
M ₁₁	磁向



五、發明說明 (7)

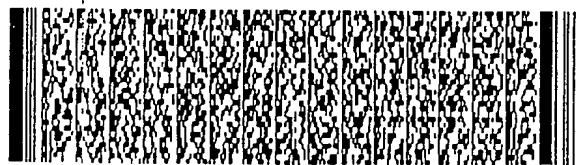
T

電 晶 體

發 明 詳 細 說 明

圖1之磁場元件備有由基體1支撐之一堆疊，實際上平行之層結構。此堆疊層結構順序包含一偏壓磁層結構3，一非磁結構5，第一磁層結構7，一隔片層結構9及第二磁層結構11。基體1可由一非磁，非導體材料如矽組成。第一磁層結構7及第二磁層結構11將隔片結構9夾在其間，偏壓磁層結構3及第一磁層結構7將非磁層結構5加在其間。每一層結3，5，7，9及11可含單一層或多層。第二磁層結構11有一固定磁向 M_{11} 於層結構11之平面中。磁向 M_{11} 在製造期間，基一適當磁場，在形成時，特別是第二磁層結構11形成時加上。

偏壓磁層結構3，位於第一磁層結構7之對面，其有一磁化 M_3 ，其提供一與磁化 M_3 平行，及與第二磁層結構11之磁向 M_{11} 垂直之耦合磁場成份。磁向 M_3 在形成時實現，特別在偏壓磁層結構3之澱積時實現，方式為施加一適當磁場，其使在第二磁層結構11形成時，與所加之磁場成0度至180度角。磁向 M_3 經由非磁層結構5，產生一磁耦合於偏壓磁層結構3與第一磁層結構7之間，該耦合為一非常局部之靜磁耦合。較佳為，偏壓磁層結構3之磁向 M_3 有一固定方向，該方向與第二磁層結構11之磁向 M_{11} 成至少45度至135度角。如偏壓磁層結構之磁向 M_3 與磁向 M_{11} 成90度則最大磁耦合場可以達成。第一磁層結構7有一磁化易軸 A_7 ，與第二磁層結構11之固定磁向 M_{11} 平行。或者，某些應用中，最好使磁化易軸 A_7 與固定磁向 M_{11} 垂直。第一磁層結構7可包括一自由



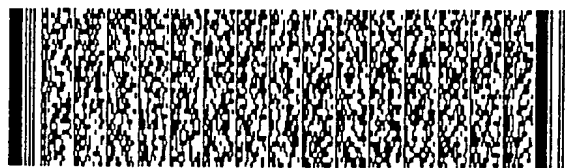
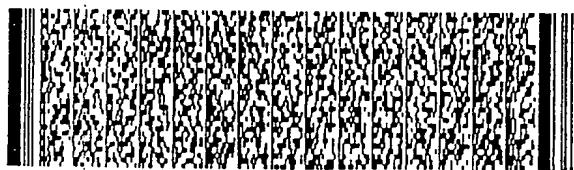
五、發明說明 (8)

層，其由鐵磁材料， $\text{Ni}_x\text{Fe}_{1-x}$ 組成。第二磁層結構11包括所謂鐵磁材料之被固定層，如 $\text{Co}_x\text{Fe}_{1-x}$ ，或交換偏壓材料之被固定層，如反鐵磁材料，即， $\text{Fe}_{50}\text{Mn}_{50}$ 。

本發明磁場元件可用於旋轉隧道接面裝置中，此情況下，隔片層結構9包括一電絕緣材料，如三氧化二鋁之隧道屏蔽層，或用於大磁阻裝置中，此時，隔片層結構9包括非磁材料層，如銅非磁材料層。

非磁層結構5可含一層或多層非磁材料銅，銦，鉍或氧化物三氧化二鋁，或其他適合之非磁材料。偏壓磁層結構3可包括一被固定層結構之堆疊，及一固定層結構。被固定層結構較佳含二層鐵磁材料層，如鎳鐵合金，由一層非磁材料如銅分隔，固定層結構較佳含一交換偏壓材料層，如鐵錳合金，或適當鐵磁材料如鈦鈷合金。較佳為一鐵磁層鄰近交換偏壓材料層。或者，偏壓層結構3包括二鐵磁材料層，由非磁材料層分開。

圖2之大磁阻裝置可含一基體及含一備有含偏壓層結構3，非磁層結構5，第一磁層結構7，隔片層結構9及第二磁層結構11之層結構堆疊。偏壓層結構3有一磁向 M_3 ，其與第二磁層結構11之固定磁向 M_{11} 成垂直。偏壓磁層3含一被導向層結構3B，及一導向層結構3A以固定結構3B。固定層3A包括一交換偏壓材料層，此實施例中為銦錳合金。此實施例中，被固定層結構3B含二層鐵磁材料之 $3B_1$ 及 $3B_2$ ，由一非磁材料之插入層 $3B_3$ 分開。鐵磁材料為鈷鐵合金，此實施例中之非磁材料為銻。層 $3B_1$ ， $3B_2$ 及 $3B_3$ 之結構導致一反鐵磁耦鐵磁層 $3B_1$ 與 $3B_2$ 之間。在此實施例中，非磁層結構5含



五、發明說明(9)

一 鈹層。第一磁層結構7包括鐵磁材料之自由層，即鎳鐵合金。隔片層結構9含一銅層。第二磁層結構11為被固定結構，具有被固定層11A及固定層11B。第二磁層結構11有其固定磁向 M_{11} ，偏壓磁層結構3提供一磁合場成份向 M_{11} 垂直。

圖3顯示旋轉接面裝置中包含，備於基體1上之磁場元件，並備有一堆疊偏壓磁層結構3也非磁層結構5，第一磁層結構7，隔片層結構9及第二磁層結構11。隔片層結構9包括非磁，電絕緣材料如適當之氧化物，三氧化二鋁之隧道屏蔽層。層結構3，5及11可如本實施例所述方式組成。

圖4顯示磁場感測器之一部份。此感測器含具有電連接100之換能器T。換能器T包括一本發明之磁場元件之實施例，即圖1至3所示之實施例。此感測器包含磁力線固定102及104，其配置於與T相對位置，以形成一磁電路。磁力線固定102及104各有一端面102a及104a形成一極，面向感測器，一磁隙106位於二表面之間。如一磁媒體如磁帶，磁碟或磁卡通過二面102a及104a之附近，在媒體上儲存之資訊在上述之磁電路中產生改變之磁力線，該磁力線亦饋入換能器T中。換能器T將改變之磁力線轉換為電阻變化，其可由適當連接至電連接100之測量儀器所測量。此一感測器，亦稱為磁頭，亦可含一感應線圈，其可用於磁資訊之記錄於磁媒體上。

圖5顯示本發明之系統，其包括框架200及一軸心202，其可旋轉安裝在框架200上，以載負一磁碟資訊載體204，如硬碟或磁光碟。資訊載體204可為一整合載體，或可移

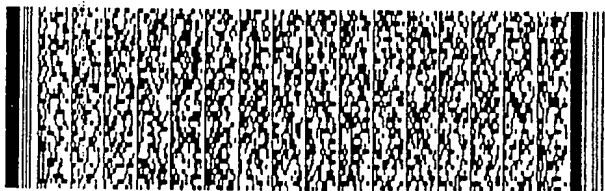


五、發明說明 (10)

動載體。系統尚含一搖臂206，載負本發明之磁場感測器208。備有驅動機以驅動軸心202及搖臂206。作業時，感測器208掃描旋轉資訊載體204，感測器被置於資訊載體204之對側，並沿徑向與載體204作相對移動。顯示之系統為一資料儲存系統，亦可為一音頻及/或視頻系統。本發明之系統亦可為自一磁帶或磁卡讀取資訊之系統。

圖6為本發明之旋轉隧道接面裝置300，其統合於一半導體302之上，如電晶體，即矽電晶體，或二極體，即GaAs二極體，其形成一高密度非易失性單元。

圖7顯示一高密度MRAM之平面圖400。平面圖400包括含選擇裝置402，即二極體或電晶體之記憶體單元，及一磁組件404，其形式為本發明之隧道接面裝置，或本發明之大磁阻裝置。



圖式簡單說明

六、申請專利範圍

1. 一種磁場元件，具有一堆疊之第一磁層結構、一第二磁層結構，其具有一固定磁向、及一隔片結構，該隔片結構用以將該第一磁層結構及該第二磁層結構彼此分開，該磁場元件尚具備有一偏壓機構，用以施加一縱向偏壓場至該第一磁層結構，其特徵為，該偏壓機構包含一偏壓磁層結構，其位於該第一磁層結構之對面，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，其與該第二磁層結構之磁向成垂直，並與該第一磁層結構以一非磁層結構分開。

2. 如申請專利範圍第1項之磁場元件，其特徵為，該偏壓磁層結構有一固定磁向，與該第二磁層結構之磁向成至少45度及最大135度角。

3. 如申請專利範圍第2項之磁場元件，其特徵為，該偏壓磁層結構之磁向與該第二磁層結構之磁向成90度角。

4. 如申請專利範圍第1項之磁場元件，其特徵為，該非磁結構包括一鈦層。

5. 如申請專利範圍第1項之磁場元件，其特徵為，該偏壓磁層結構包括一被固定之層結構及一固定層結構，以供固定該被固定層磁結構。

6. 如申請專利範圍第5項之磁場元件，其特徵為，該固定層結構包括一交換偏壓材料層。

7. 如申請專利範圍第5項之磁場元件，其特徵為，該被固定層結構包括二鐵磁層，其由一非磁材料層分開。

8. 如申請專利範圍第1項之磁場元件，其特徵為，該偏壓磁層結構包括二鐵磁層，其由一非磁材料層分開。



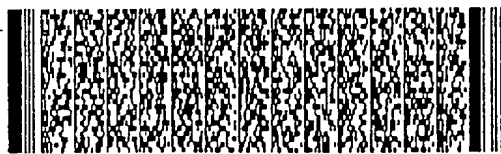
六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第6項之磁場元件，其特徵為，該偏壓磁層結構包括二鐵磁層，其由一非磁材料層分開，其中一鐵磁層與該交換偏壓材料層鄰近。

10. 一種旋轉隧道接面裝置，其包含一磁場元件，該磁場元件具有一堆疊之第一磁層結構、一第二磁層結構，其具有一固定磁向、及一隔片結構，該隔片層結構包括一隧道屏蔽層，該隔片結構用以將該第一磁層結構及該第二磁層結構彼此分開，該磁場元件尚具備有一偏壓機構，用以施加一縱向偏壓場至該第一磁層結構，其特徵為，該偏壓機構包含一偏壓磁層結構，其位於該第一磁層結構之對面，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，其與該第二磁層結構之磁向成垂直，並與該第一磁層結構以一非磁層結構分開。

11. 一種大磁阻裝置，其包含一磁場元件，該磁場元件具有一堆疊之第一磁層結構、一第二磁層結構，其具有一固定磁向、及一隔片結構，該隔片結構用以將該第一磁層結構及該第二磁層結構彼此分開，該磁場元件尚具備有一偏壓機構，用以施加一縱向偏壓場至該第一磁層結構，其特徵為，該偏壓機構包含一偏壓磁層結構，其位於該第一磁層結構之對面，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，其與該第二磁層結構之磁向成垂直，並與該第一磁層結構以一非磁層結構分開。

12. 一種自磁資訊載體讀出資訊之系統，該系統包括一磁場元件，該磁場元件具有一堆疊之第一磁層結構、一第

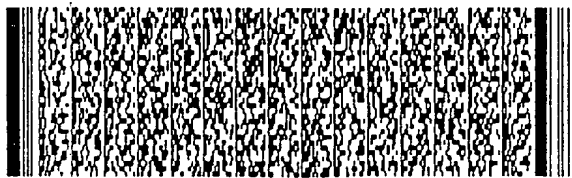


六、申請專利範圍

二磁層結構，其具有一固定磁向、及一隔片結構，該隔片結構用以將該第一磁層結構及該第二磁層結構彼此分開，該磁場元件尚具備有一偏壓機構，用以施加一縱向偏壓場至該第一磁層結構，其特徵為，該偏壓機構包含一偏壓磁層結構，其位於該第一磁層結構之對面，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，其與該第二磁層結構之磁向成垂直，並與該第一磁層結構以一非磁層結構分開。

3. 一種磁記憶體，其包括一磁場元件，該磁場元件具有一堆疊之第一磁層結構、一第二磁層結構，其具有一固定磁向、及一隔片結構，該隔片結構用以將該第一磁層結構及該第二磁層結構彼此分開，該磁場元件尚具備有一偏壓機構，用以施加一縱向偏壓場至該第一磁層結構，其特徵為，該偏壓機構包含一偏壓磁層結構，其位於該第一磁層結構之對面，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，其與該第二磁層結構之磁向成垂直，並與該第一磁層結構以一非磁層結構分開。

4. 一種電子電路，其包括一磁記憶體，該磁記憶體包括一磁場元件，該磁場元件具有一堆疊之第一磁層結構、一第二磁層結構，其具有一固定磁向、及一隔片結構，該隔片結構用以將該第一磁層結構及該第二磁層結構彼此分開，該磁場元件尚具備有一偏壓機構，用以施加一縱向偏壓場至該第一磁層結構，其特徵為，該偏壓機構包含一偏壓磁層結構，其位於該第一磁層結構之對面，該偏壓磁層結構提供一磁耦合場成份，其與該第二磁層結構之磁向成



六、申請專利範圍

垂直，並與該第一磁層結構以一非磁層結構分開。

